

## **A tiszántúli szikeseken végzett altalajlazítási kísérletek eddigi eredményei (1957—1961)**

### **II. Mésztelen gyengén lúgos szikesek**

PRETTENHOFFER IMRE

*Délalföldi Mezőgazdasági Kísérleti Intézet, Szeged*

A tiszántúli mésztelen szikesek (sztyeppesedő réti szolonyekek) javítása nagyüzemileg meszezással és meszes altalajterítéssel tervszerűen folyamatban van. A jelenlegi ötéves tervben évi mintegy 35 000 kh javítására kerül sor. A kutatás nem elégedett meg az eddigi — bár igen jó — eredményekkel, a kidolgozott eljárások továbbfejlesztésére törekedett.

A kelemenzugi kísérleti telepen a különböző javított mésztelen szikes altípusok és változatok szelvényében végzett kémiai vizsgálataink azt mutatták, hogy a javulás folyamata, ha aránylag lassan is, de fokozatosan a mélyebb rétegek felé irányul (PRETTENHOFFER [7, 8]). E vizsgálatok ugyanakkor rámutattak arra is, hogy a javulás mélyebbre hatolásának elősegítésével a javulás folyamata altalajlazítással meggyorsítható, s így a szikes termőrétegének növelésével, vízgazdálkodásának megjavításával, a szikjavítás terméseredményei tovább növelhetők.

A mésztelen szikes talaj szelvényének vizsgálati adatai, valamint az eddigi gyakorlati tapasztalatok azt mutatták, hogy a szántással végzett mélyművelés csak egyes jó minőségű és altalajjukban gyengén sós (semleges) s nem szódás szikeseken végezhető. Mélyszántásnál az erősebben sós, de főként szódás altalajú rétegbe behatolva, azt nagyobb mennyiségben felszínre hozzuk, s ezzel a szikeset még inkább lerontjuk. E szikeseknél tehát csak altalajlazítás jöhet számításba. Ez irányú modell altalajlazítási kísérleteim (kelemenzugi 11. sz. kísérlet) vizsgálati adatai arra mutattak rá, hogy az altalajlazítás hatására a szikes talaj lazított rétegének vízfelvétele, vízáteresztőképessége megjavult, a sóakkumulációs szint fokozatosan lejjebb mosódott [7]. Ezen alapvető kísérlet eredményei megmutatták az utat a mésztelen szikesek javítása eredményeinek továbbfejlesztésére altalajlazítással.

A nagyüzemi szikjavításban folyamatban levő jobb szikes csoporton, a tiszántúli *mésztelen semleges körüli szikeseken* négy éven át (1955—1959) egykéses altalajlazítóval és egyéb altalajlazítós eketípusokkal végzett nagyszámú altalajlazítási szabadföldi kísérlet 32 esetben megállapított terméseredményei azt mutatták, hogy a szikes mélyebb rétegeinek meglazítása általánosságban a terméseredményeket kedvezően befolyásolta. Az altalajlazítás termésnövelő hatása a szikes változat, a kísérleti növény, az időjárás, az altalajlazítás éve szerint változóan 0—28% között váltakozott (PRETTENHOFFER és GRATZL [15]).

A Szovjetunióban a hazai mésztelen szikésekhez közelálló, a gesztenyebarna övezetben előforduló szolonyeczek általában rendkívül arid viszonyai között (250—300 mm) a kémiai javítás (gipszezés, meszezés) igen lassú hatású. A leese csekély csapadék legeredményesebb megőrzése érdekében a kísérleteikben előnybe részesítik a mélyműveléssel egybekapcsolt eljárásokat. Már mintegy 60 éves az a törekvés, hogy a szolonyec talajok szántott rétegét termékenységük fokozása céljából növeljék. A mélyszántással végzett kísérletek „ha a talaj erősen szolonyec jellegű volt” írja Szokolovszkij „nagymértékben csökkentette a terméshozamot” [cit. in 17]. A 30-as évek elején Mozsejko végzett kísérleteket a szolonyec szántott rétegének mélyítésével, avégből, hogy az illuviális szint kolloidjaival a művelt réteget dúsítsa. A legnagyobb termésnövekedést az 50 cm körüli szántással kapta, vagyis amivel a  $\text{CaCO}_3$ -os és a  $\text{CaSO}_4$ -es szintet a felszínre hozta. — ANTIPOV-KARATAJEV és munkatársai [1, 2, 3, 4, 6, 17] a volgamenti gesztenyebarna övezet szolonyecceinek javítására „önmeliorációs” komplex módozatot dolgoztak ki öntözéses viszonyokra, amellyel az altalajban levő szénsavasmész és gipsz bevonása útján a talaj teljes mértékben elvesztette szolonyec jellegét. SZEMENOVA-ZABRODINA és munkatársai [cit. in 17] Dél-Ukrajna szolonyeces talajain végzett kísérletekkel megállapították, hogy a mélyszántással a talaj  $\text{CaCO}_3$ -jának mobilizációja öntözés nélküli viszonyok között is hatékony eljárás. — Kedvezőbb változata a mélyszántásnak a 3 réteges meliorációs szántás (PT—2—30 típusú ekével), amidőn a felszín humuszos rétegét (12—15 cm) helyben forgatják meg, s az alatta levő szolonyec és karbonátos szintet (kb. 50 cm-ig) megfordítják, ill. összekeverik [4] anélkül, hogy ezt a felszínre hoznák. Ily módon a szénsavasmész feljebb hozásán kívül radikális altalajlazítás is áll elő.

Hazai viszonyok között a mélyszántásos eljárás e szikésekben — a  $\text{CaCO}_3$ -os szint mélyebb s a káros sók fentebbi előfordulása miatt — eddigi kis- és közép-parcellás tartamkísérleteim szerint nem volt eredményes [11]. Legfeljebb csak semleges sókat tartalmazó mésztelen szikes esetében — a kezdetben depressziós hatás után — állott elő lényeges mértékű javulás, általában azonban a kieserélhető Na-ban gazdag, vagy erősen sós, sőt szódás rétegek felszínre hozása folytán rosszabbodás következett be. — Kedvezőbb eredményeket értem el a különböző mésztelen szikes változatokon a 3 rétegű szántással [9, 14], bizonyos talajadottságok között, bár az eke az altalaj-felhozás csökkentése végett átalakításra szorul (Az utóbbi kísérleti eredmények leközlés alatt vannak.)

Az első (I.) közleményben [15] tárgyalt *mésztelen semleges körüli szikések* altalaja gyengén sós s nem szódás, s így a B szint sem annyira tömött szerkezetű. Tehát mind kémiai, mind fizikai tulajdonságaik nem annyira kedvezőtlenek. Éppen ezért az altalajlazításnak a terméseredményekre gyakorolt hatása sem oly nagymértékű. Hisz e szikeseken elért termések a javítás után gyakran megközelítik, sőt sokszor el is érik a jó minőségű s a réti talajok termését.

A továbbiakban tárgyalásra kerülő *mésztelen gyengén lúgos szikes csoportnál* tekintve az altalaj rendkívül kedvezőtlen kémiai és fizikai tulajdonságait (nagy sótartalom, sőt gyakran szódás altalaj, igen tömött B szint), az altalajlazítástól mind a sók lemosódása, mind a gyökéráthatalás elősegítése, vízgazdálkodási viszonyok megjavítása folytán lényegesen nagyobb hatás volt várható. E szikeseken éppen az altalaj rossz vízgazdálkodása miatt aszályos években számításba vehető termés még talajjavítás után sem volt nyerhető. Éppen ezért a szikeseken az altalajviszonyok megjavítása különösen kulcskérdésnek mutatkozott [9, 12, 13].

## Kísérleti rész

Kísérleteink e szikeseken általában 1957-ben indultak, majd fokozatosan bekapcsoltam a Tiszántúlon előforduló különböző altalaj adottságú változatokat, mind kispácellás modellkísérletekkel, mind gépi lazítású kísérletekkel.

*Kísérleti talajok*

A kísérleti területek kiválasztásánál arra törekedtem, hogy közöttük képviselve legyenek az e csoportba tartozó, főként az altalajadottságok szempontjából jellegzetes változatok, így különböző mélységben nagy sótartalmú (semleges sós), valamint szódás altalajú mésztelen gyengén lúgos szikesek avégből, hogy mindezen előforduló altalajadottságoknál az altalajlazításnak mind a szelvény kémiai-fizikai tulajdonságaira, mind a terméseredményekre gyakorolt hatását tanulmányozni tudjuk.

A *kelemenzugi 11. sz. modellkísérlet* szelvénye mésztelen gyengén lúgos szikes, s az altalaj erősen semleges sós. Az akkumulációs szint 50–60 cm-es rétegben erősen szoloncsákos, 10%-nál nagyobb sótartalmú [7].

A *pankoti középpácellás* kísérlet szelvénye 30–40 cm-ig mésztelen, azaz karbonátmentes, az előbbinél kisebb 40–50 cm-ben 0,50%-os körüli összessótartalommal. Ezen mélység alatt a sótartalom fokozatosan csökken, a lúgosság nő. Ugyanígy az Arany-féle kötöttségi szám 80–90-es értékre nő (1. táblázat).

A *szelevényi középpácellás* kísérlet szelvénye csak kb. 20 cm-ig karbonátmentes, általában 0,15%-os körüli összessótartalommal, ugyanakkor, kivéve a 0–20 cm réteget az egész szelvény végig szódás és nagy, 90 körüli kötöttségű.

A *hortobágy-árkusi középpácellás* kísérlet az előbbihez hasonló szódás altalajú, csak itt a karbonátmentes felső réteg vastagabb, 30 cm.

A *hortobágy-könyai középpácellás* közel hasonló, nagyobb sótartalmú (0,46%-os) sóakkumulációs szinttel s lényegesen kisebb kötöttséggel.

A *hortobágy-kungyörgyi* kísérlet szelvénye 0,15–0,20%-os körüli összessótartalmú, 30–40 cm-ig karbonátmentes, 40–50 cm alatt pedig szódás.

A *szelevényi kispácellás* kísérlet szelvénye közel azonos a vele szomszédos középpácellással, továbbá a *hortobágy-árkusi kispácellás* az ugyanitt a szomszédságban levő középpácellás kísérlet szelvényével.

A *kelemenzugi 14. sz. és a kelemenzugi 20. sz. középpácellás* kísérletek talajszelvénye mintegy 30 cm-ig karbonátmentes (1. táblázat). Az előbbi akkumulációs szintjének sótartalma 60–80 cm-ben 0,90%-ra emelkedik, az utóbbinál a szelvény sótartalma 0,15–0,20% között van. Mindkettő semleges sós. Az altalaj kötöttsége 70 körül van.

A *kisújszállási üzemi gyeppjavítási* kísérlet mésztelen semleges és gyengén lúgos szikes foltokkal tarkított terület. A szelvény aránylag nagy sótartalmú, 60 cm-ig a sótartalom 0,80%-ra nő. A szelvény kb. 50 cm-ig karbonátmentes. Az altalaj nem szódás, semleges sós. Az altalaj kötöttsége 75–80 között mozog.

A *besenyszög-palotási középpácellás* kísérlet talaja közel hasonló, csak az altalaj némileg kisebb sótartalmú.

A tárgyalásra kerülő kutatási eredmények szélesebb körű alkalmazhatósága érdekében szükségesnek tartom a kísérletek talajainak a megadott, eddig nálunk főként a talajjavítási kutatásban és gyakorlatban alkalmazott talajosztályozáson kívül a korszerű genetikai elveken alapuló szovjet osztályozás szerint is megadni, amelynek bevezetése és alkalmazása fokozatosan már nálunk is folyamatban van. ANTIPOV-KARATAJEV [5] szovjet akadémikus szerint, aki a tárgyalt szabadföldi kísérletek nagy részét megtekintette, talajukat behatóan megvizs-

## 1. táblázat

Mésztelen gyengén lúgos szikes altalajlazítási tartamkísérletek szikes alapvizsgálatai  
adatai  
(Nagyszámú szelvény vizsgálatának középértékei)

(1) A kísérlet megnevezése	(2) Talajminta mélység cm	pH (H <sub>2</sub> O)	(3) Összes só ‰	(4) Lúgosság mint szóda ‰	CaCO <sub>3</sub> ‰	(5) Kötöttségi szám (Arany sz.)
1. Pankotai középparcellás	0—10	7,8	0,12	nincs	nincs	40
	10—20	7,4	0,31	nincs	nincs	51
	20—30	7,4	0,51	nincs	nincs	62
	30—40	7,7	0,59	gy. ny	nincs	71
	40—50	8,2	0,49	0,03	0,7	82
	50—60	8,8	0,32	0,11	3,9	87
	60—70	8,8	0,28	0,12	6,3	88
	70—80	9,1	0,26	0,15	9,1	90
2. Szelevényi középparcellás	0—10	8,6	0,12	0,03	ny	49
	10—20	8,8	0,13	0,04	ny	68
	20—30	9,0	0,15	0,07	0,8	90
	30—40	9,1	0,16	0,09	2,0	94
	40—50	9,0	0,15	0,08	1,1	90
	50—60	9,1	0,15	0,09	2,1	91
	60—70	9,1	0,15	0,10	2,2	88
	70—80	9,2	0,14	0,10	3,0	84
	80—90	9,1	0,14	0,10	2,5	78
	90—100	9,2	0,14	0,10	2,9	84
3. Hortobágy-Árkusi középparcellás	0—10	7,5	0,10	nincs	nincs	45
	10—20	7,5	0,13	nincs	nincs	53
	20—30	8,5	0,16	0,02	nincs	69
	30—40	8,9	0,18	0,07	0,4	86
	40—50	9,0	0,18	0,08	0,5	99
	50—60	9,1	0,18	0,12	2,9	95
	60—70	9,2	0,17	0,16	10,1	82
4. Hortobágy-Kónya középparcellás	0—10	8,1	0,18	gy. ny	ny	45
	10—20	8,2	0,24	ny	ny	50
	20—30	8,4	0,35	0,03	ny	62
	30—40	8,5	0,46	0,06	0,8	74
	40—50	8,7	0,42	0,12	5,0	71
	50—60	8,9	0,38	0,15	12,7	59
	60—70	9,2	0,31	0,18	15,5	55
5. Hortobágy-Kunyörgyi 5/a középparcellás	0—10	7,4	0,10	nincs	nincs	37
	10—20	7,9	0,15	0,03	nincs	49
	20—30	8,5	0,17	0,07	nincs	65
	30—40	9,0	0,18	0,10	0,6	76
	40—50	9,1	0,18	0,11	1,7	77
	50—60	9,2	0,17	0,12	2,0	78
6. Szelevényi kisparcellás	0—10	8,6	0,13	0,02	nincs	50
	10—20	8,6	0,15	0,04	nincs	71
	20—30	8,7	0,16	0,05	ny	90
	30—40	8,8	0,16	0,06	ny	97
	40—50	8,8	0,16	0,07	0,7	104
	50—60	8,9	0,16	0,09	1,8	102
	60—70	8,9	0,15	0,09	2,3	103
	70—80	8,9	0,14	0,11	3,6	92
	80—90	9,0	0,14	0,12	4,5	84
	90—100	9,0	0,14	0,13	5,8	79



1. tábl. folytatás

(1) A kísérlet megnevezése	(2) Talajminta mélység cm	pH (H <sub>2</sub> O)	(3) Összes só %	(4) Lúgosság mint szóda %	CaCO <sub>3</sub> %	(5) Kötöttségi szám (Árany sz.)
7. Hortobágy-Árkusi kísérlet	0—10	7,3	0,08	nincs	nincs	45
	10—20	7,7	0,13	gy. ny	ny	59
	2—30	8,7	0,16	0,05	0,5	71
	30—40	9,0	0,16	0,09	1,4	84
	40—50	9,1	0,16	0,10	1,8	90
	50—60	9,2	0,16	0,12	3,4	92
	60—70	9,2	0,15	0,14	11,4	80
	70—80	9,2	0,14	0,14	15,1	76
	80—90	9,2	0,13	0,14	14,6	70
	90—100	9,2	0,11	0,14	14,5	69
8. Kelemezugi 14. sz. középparcellás mély- művelési kísérlet	0—20	7,6	0,20	ny	nincs	48
	20—30	8,0	0,26	ny	ny	67
	30—40	8,1	0,51	ny	ny	74
	40—60	8,2	0,83	0,05	1,0	78
	60—80	8,4	0,91	0,09	6,3	77
	80—100	8,7	0,65	0,15	13,5	74
9. Kelemezugi 20. sz. középparcellás mély- művelési kísérlet	0—20	7,7	0,08	nincs	nincs	41
	20—30	7,9	0,10	nincs	nincs	52
	30—40	8,1	0,15	0,02	nincs	67
	40—50	8,4	0,18	0,03	1,2	71
	50—60	8,5	0,20	0,04	3,8	73
	60—70	8,6	0,20	0,06	6,4	72
	70—80	8,7	0,20	0,06	5,9	70
10. Kisújszállási üzemi gyepjavítási kísérlet	0—10	7,0	0,16	nincs	nincs	47
	10—20	7,2	0,27	gy. ny	nincs	65
	20—30	7,4	0,42	gy. ny	nincs	75
	30—40	7,5	0,64	ny	ny	80
	40—50	7,6	0,80	ny	ny	81
	50—60	7,7	0,80	ny	1,2	78
11. Besenyszög-Palotási középparcellás mély- művelési kísérlet	0—20	6,8	0,09	nincs	nincs	52
	20—30	7,4	0,17	nincs	nincs	63
	30—40	7,7	0,24	nincs	nincs	68
	40—50	7,7	0,32	nincs	nincs	70
	50—60	7,9	0,41	gy. ny	0,6	65
	60—80	7,8	0,50	gy. ny	1,5	66
	70—80	7,8	0,50	gy. ny	3,3	64

8—11. sz. kísérletek oly mélyművelési tartamkísérletek, amelyeknek altalajlazítási kezelése is vannak.

gálta, valamint SZABOLCS és JASSÓ [16] a hazai szikések genetikai osztályozása terén végzett úttörő munkája alapján a talajokat általában szulfátos, ill. szulfát-karbonátos réti szolonyeceknek, ill. azok kérges és közepes változatának minősíthetők, amelyek nagyrésznél a sztyeppesedő folyamat már megindult. Rendszerint felszínileg elszologysodtak.

E típusú szikéseken a Tisztántúl különböző részein ezideig 11 altalajlazítási kísérletet állítottunk be, amelyek zöménél az altalajlazítást keletnémet egykéses altalajlazítóval (Cu 4 jelű) végeztük 30, 40 és 50 cm, avagy csak 50 cm körüli mélységben, 60—70 cm késtávolsággal. E kísérletekből kettő kispar-

2. tábl.

## A tiszántúli mésztelen gyengén lúgos szikeseken

(1) A kísérlet helye és megnevezése	(2) Az altalaj jellemzése	(3) Parcella nagysága m <sup>2</sup>	(4) Altalajlazítás éve
1. Pankotai középparcellás	o) sós, gyengén szódás	600	1958
2. Szelevényi középparcellás .....	p) szódás	117	1957
3. Hortobágy—Árkus középparcellás	p) szódás	336	1957
4. Hortobágy—Kónya középparcellás	p) szódás	248 136	1957
5. Hortobágy—Kungyörgy középparcellás .....	r) sós, szódás	126	1957
6. Szelevényi kisparcellás .....	p) szódás	4	1957
7. Hortobágy—Árkus kisparcellás ...	p) szódás	4	1957
8. Kelemenzugi 14. sz. ....	s) semleges sós	425	1956
9. Kelemenzugi 20. sz. ....	s) semleges sós	720	1959
10. Besenyszög—Palotás .....	s) semleges sós	1440	1959
11. Kisújszállási üzemi .....	s) semleges sós	5760	1958

cellás modellkísérlet volt, ahol a lazítás kézi erővel történt, oly módon, hogy a rétegeket 10 cm-kint kivettük, majd azokat eredeti sorrendben visszahelyeztük. A kísérleteket általában talajjavítással karöltve végeztük oly módon, hogy először altalajlazítottunk, s aztán egyöntetűen megjavítottuk a kísérlet területét. Kivételt képeztek a kisparcellás modell-, valamint a középparcellás nem közvetlen e célra beállított kísérletek, amelyeknél talajjavítás nélküli altalajlazított parcellák is vannak. E rendkívül rossz minőségű szikeseken ugyanis talajjavítás nélkül, egyrészt általában növényállományt alig kaphatunk, enélkül pedig az altalajlazítás hatását gyakorlatilag értékelni nem lehet, másrészt e parcellákban a különböző minőségű szikes foltok változó aránybani előfordulása a terméseredmények oly szórását eredményezi, ami az értékelést megnehezíti, sőt meg is akadályozza. Talajjavítás egyidejű alkalmazásával ez lényegesen csökken. Sajnos, az altalaj változatos volta, — bár kisebb mértékben — a javítás esetén is megmutatkozik.

Az altalajlazításnak lehetőleg a talajjavítás előtti alkalmazása a legcélszerűbb. Az első kísérleteim [8] azt mutatták, hogy talajjavítás után alkalmazva az altalaj nagy kötöttsége és a lazítás idejében erősen kiszáradt volta esetén az altalajlazító gyakran a B szintből erősen szikes altalajrögöket hoz fel, amelyek

ázat

## végzett altalajlazítási tartamkísérletek adatai

(5) Termesztett növény				
1.	2.	3.	4.	5.
é v b e n				
a) őszi búza	f) cukorrépa	c) szudánifű		
b) takarmányrépa	a) őszi búza	k) somkóró	k) somkóró	
—	a) őszi búza	—	—	
	e) köles			
	b) takarmányrépa			
c) szudánifű	b) takarmányrépa	—	—	
	c) szudánifű			
	a) őszi búza			
d) rozs	g) zab	a) őszi búza	m) őszi árpa	
	b) takarmányrépa	l) tavaszi árpa	b) takarmányrépa	
	h) zabosbúkköny	i) zabosbúkköny		
	j) zabosbúkköny	f) cukorrépa		
	j) napraforgó	b) takarmányrépa		
b) takarmányrépa	a) őszi búza	k) somkóró	k) somkóró	
—	a) őszi búza	f) cukorrépa	—	n) rozsosbúkköny
—	a) őszi búza	b) takarmányrépa	g) zab	
c) köles	c) szudánifű	—		
—	a) őszi búza	c) szudánifű	—	
—	c) szudánifű			

a javított feltalaj szerkezetét lerontják, s az altalajlazítás kedvező hatását lecsökkentik. Ezért a későbbiekben beállított kísérletekben a talajjavítást már mindenütt az altalajlazítás után alkalmaztuk, amiáltal a felhozott szikes rögök is megjavultak.

A kísérletek talaját a talajjavítási szikes csoportnak megfelelő, a meszezéssel végzett nagyüzemi eljárásra kidolgozott mész + gipszes kombinált javítási eljárással (M + G) javítottuk meg. Kivételt képeztek a kisparcellás és egyéb altalajlazítási kezeléseket kapott középparcellás kísérletek, ahol javítatlan kísérleti sorozat is volt. E mésztelen gyengén lúgos szikeseken 1957-től kezdve beállított kísérletek adatait jobb áttekintés céljából táblázatba foglaltam, megnevezve azok helyét, a parcella nagyságát, az altalajlazítás évét és az utána jövő években termesztett növényeket (2. táblázat). Sajnos, a kísérletekben a növényi sorrend nem mindig volt szakszerű (pl. tak. répa után búza), amelyet e rendkívül rossz minőségű szikesen kényszerhelyzetben voltunk kénytelenek alkalmazni.

A kísérleteket a lehetőség szerint általában 3—4 sorozatban állítottuk be. Kivételt képeznek a kisparcellás, valamint a hortobágy-kungyörgyi közép-parcellás (tk. vetésforgós) kísérletek, amelyek két-két sorozatból állanak. E ta-

lajmüvelési kísérletekben természetsszerűleg a variancia analízis beállítási és értékelési módszert nem lehetett alkalmazni. A kísérleteket soros elhelyezésben, szisztematikus módszerrel állítottuk be.

### A szabadföldi kísérletek eredményei

1. *Pankotai középparcellás kísérlet.* — E kísérletben az alapszántott 30, 40 és 50 cm mélységig végzett altalajlazítás mellett kormánylemez nélküli (kb. 30 cm) szántást, valamint egy javítatlan parcellát is beiktattunk. — Az 1. évben búza volt a kísérleti növény, amely az igen kedvező időjárási viszonyok között e rendkívül rossz szikese a javított alapszántott parcellákon is 18,34 q/kh búzatermést adott (javítatlan alapszántott 15,79 q/kh), így az altalajlazítás hatására már további termésnövekedés nem volt (3. táblázat). — A 2. évben vetett cukorrépa a javított alapszántotttal szemben (a továbbiakban „alap”) az altalajlazítás mélységének növekedésével paralel (30, 40, 50 cm) 16, 50 és 63% termésnövekedést adott. (Alapszántott javítatlan 51,7 kg, alapszántott javított 89,0 kg/16 n. öl. A tartós őszi esőzés miatt a termésmegállapítást parcellánként 3×16 n. öl területen végeztük el). — A 3. évben szudánifű kísérleti növényénél a javított alapszántotttal szemben a 30 és 40 cm-es lazítás 10 és 16% termésnövekedést adott, az 50 cm-es lazítás tovább nem növelte a termést.

2. *Szelevényi középparcellás kísérlet.* — Az altalajlazítás hatása már az 1. évben igen szembetűnő volt. A 35 cm-es altalajlazítás 61%, az 50 cm-es 163% termésnövekedést adott (3. táblázat), (alapszántás 41,9 q/kh), úgyhogy ezen szántóföldi művelésre teljesen alkalmatlan szikese e rendkívül aszályos nyáron az altalajlazítás és talajjavítást követő évben az 50 cm-es lazítás 110 q/kh répatermést adott. — A 2. évben az altalajlazítást kevésbé megháláló [15] búza a 35 cm-esnél nem, 50 cm-esnél pedig 10%-os termésnövekedést mutatott. — A 3. évben somkórónál a hatás ismét igen kiütő, 35 cm-es lazításnál 43%, 50 cm-esnél 445% volt a többtermés. A 4. évben 2. éves somkórónál még szintén megállapítható az altalajlazítás hatása 14 és 42%-os termésnövekedéssel.

3. *Hortobágy-árkusi középparcellás kísérletből* csak a 2. év terméseredményei állnak rendelkezésre. Búza kísérleti növényénél a 30 cm-esnél 5%, 40 cm-esnél 11%, 50 cm-esnél 34%-os szemtermésnövekedés volt (4. táblázat). Ugyanezen évben a köles és a tak. répa a hiányos állomány miatt nem volt értékelhető. Sajnos, lehetőségek hiányában e kísérletet tovább vinni nem tudtuk.

4. *Hortobágy-kónyai középparcellás kísérlet.* — E jó réti talajú foltokkal tarkított kísérleti területen az 1. (szudánifű) és 2. évi (tak. répa, szudánifű és őszi búza) termések nem adtak és nem azon növényeknél adtak termésnövekedést, ahol az eddigiek szerint az várható volt (4. táblázat). Ugyanakkor az altalajlazítás hatása a parcellák határain élesen szembetűnő volt. A talajegyenetlenségek miatt a kísérletet tovább nem folytattuk.

5. *Szelevényi kisparcellás kísérletben* mind talajjavítás nélküli, mind talajjavítással együtt, 20 cm-es alapásás mellett 30, 40, 50 és 60 cm-es altalajlazítás hatása értékelhető. — Az 1. évben tak. répa kísérleti növényénél *talajjavítás nélkül* az altalajlazítás hatása az alaphoz viszonyítva kisebb ingadozással fokozatosan növekszik (0, 35, 96 és 75%) (5. táblázat). *Talajjavítással* karöltve a hatás lényegesen nagyobb és következetesebb (121, 196, 350 és 407%). Javítatlan alaphoz viszonyítva pedig fokozatosan 747%-ig nő a termés. — A 2. évben őszi búzáknál a hatás nagyságrendileg természetesen lényegesen kisebb, de az altalajlazítás mélyülésétől általában fokozatosan nő. *Talajjavítás nélkül* az alaphoz viszonyítva

## 3. táblázat

Mésztelen nyengén lúgos szikesen végzett altalajlazítási tartamkísérletek termésredményei q/kg

(1) A kísérlet helye, éve, kísérleti növény	Javítatlan		Javított			
	(2) Alapszántott	(4) Alapszántott	(5) Kormányfemez nélküli szántás	(6) Altalajlazítás		
				30 cm	40 cm	50 cm
1. Pankotai (közeli altalaj erősen sós)						
a) Őszi búza 1959. (1. évben)	15,79 ± 0,33	18,34 ± 0,91	18,32 ± 0,53	17,52 ± 0,53	16,90 ± 0,87	18,58 ± 1,17
b) Cukorrépa 1960. (2. évben)	51,70 ± 6,89	89,00 ± 3,88	74,70 ± 6,32	103,40 ± 7,04	133,50 ± 6,32	57,72 ± 0,51
c) Szudánifű 1961. (3. évben)	49,83 ± 1,01	57,90 ± 2,75	56,40 ± 2,64	63,65 ± 2,41	67,40 ± 1,92	109,10 ± 8,49
2. Szelevényi középparcellás (közeli altalaj szódás)						
d) Takarmányrépa 1958. (1. évben)	(4) Alapszántás ø	(4) Alapszántás ø	(4) Alapszántás ø	Altalajlazítás		
gyökértérmet q/kg				35 cm	50 cm	
e) Őszi búza 1959. (2. évben)				67,30 ± 7,90	110,10 ± 17,90	
szenterném q/kg				13,50 ± 0,30	16,20 ± 0,70	
szalmatermet q/kg				49,50 ± 1,30	25,90 ± 1,50	
f) Somlóró 1960. (3. évben)	4,50 ± 2,40	6,50 ± 1,20	24,70 ± 1,70			
g) Somlóró 1961. (4. évben)	85,50 ± 3,90	97,60 ± 1,80	121,20 ± 9,50			

a szemtermésben a hatás 13, 7, 27, 270%, *talajjavítással* a javított alaphoz viszonyítva 27, 43, 60 és 290%. Szalmatermésnél talajjavítás nélkül 0, 30, 33 és 120%, talajjavítással 24, 15, 24 és 50%. Javítatlan alaphoz viszonyítva az 50 cm-es altalajlazítás a szemtermésben 1240%-os termésnövekedést adott. — A 3. évben sajnos, aszályos idő folytán a somkóró kissé egyenlőtlenül kelt, és így a termés-eredmények kissé ingadozóak. Az egyébként sziktűrő somkóró a javítást kellően nem hálálta meg. Talajjavítás nélkül az altalajlazítás hatása 0, 0, 0, 560%, talajjavítással 0,6, 6, 210%. A javítatlan alaphoz viszonyítva az altalajlazítás mélyülésével a termés fokozatosan 2170%-ig nőtt. — A 4. évben másodéves somkórónál: talajjavítás nélkül hatás nincs, talajjavítással karöltve 0, 23, 23, 00% a hatás. A javítatlan alaphoz viszonyítva 150, 227, 227 és 1460%, tehát az altalajlazítás hatása a talajjavítás hatásán (1670%) felül a 4. évben is megállapítható.

4. táblázat

**Mésztelen gyengén lúgos szikese (altalaj szódás) végzett altalajlazítási tartamkísérletek terméseredményei q/kh**

(1) A kísérlet helye, éve, kísérleti növény	(2) Alapszántás Σ	(3) Altalajlazítás		
		30 cm	40 cm	50 cm
<b>3. Hortobágy—Árkusi középparcellás</b>				
a) Őszibúza 1959. (2. évben) szemtermés q/kl	10,6	11,1	11,8	14,2
<b>4. Hortobágy—Kónya középparcellás</b>		(3) Altalajlazítás		
		35 cm	50 cm	
b) Szudánifű 1957. (1. évben) szénatermés q/kl	37,8±3,2	42,0±1,7	38,8±2,3	
c) Takarmányrépa 1959. (2. évben) gyökértermés q/kl	135,2	114,7	135,0	
d) Szudánifű 1959. (2. évben) szénatermés q/kl	77,57±9,2	73,13±2,1	67,92±10,6	
e) Őszibúza 1959. (2. évben) szemtermés q/kl	9,00±1,5	10,90±1,5	8,25±0,8	

6. Hortobágy-árkusi kisparcellás kísérlet. — Ezen az előbbivel azonos tervezetű kísérletnél csak 2. és 3. éves termés-eredményekkel rendelkezünk. — Az 1. évben a parcellákat kellő ülepedés hiánya miatt még nem lehetett bevetni. — 2. évben vetett őszi búza termése talajjavítás nélkül az altalajlazítás mélyítésével fokozatosan nőtt. (5. táblázat). Az altalajlazítatlan javítatlanon nem kelt ki semmi. Altalajlazítással a szemtermés 16 n. öltre számítva 0, 0,43, 0,94, 1,65, 2,09 kg. Talajjavítással 1,01, 1,75, 1,75, 1,58, 2,09, azaz a hatás a javított alappal szemben 73, 73, 56 és 1060%. A szalmatermés-eredmények sokkal következetesebbek, mind javítás nélkül, mind javítással karöltve. A hatás a javított alapszántottal szemben 11, 43, 119 és 1020%. — A 3. évben cukorrépa kísérleti növényénél talajjavítás nélkül az altalajlazítás hatása 25, 63, 75 és 750%, talajjavítással karöltve 4, 26, 41 és 440%. A javítatlan alaphoz viszonyítva a hatás 69, 75, 112, 237 és 2430%. — A 4. évben termésmegállapításra lehetőség nem volt.



5. táblázat

## Mésztelen gyengén lúgos szikesen (közeli altalaj szódás) végzett altalajlazítási tartamkísérletek terméseredményei

(1) A kísérlet helye, éve, kísérleti növény	(2) 20 cm áras		(3) 30 cm lazítás		(3) 40 cm lazítás		(3) 50 cm lazítás		(3) 60 cm lazítás	
	G	M + G	G	M + G	G	M + G	G	M + G	G	M + G
<b>6. Szelevényi kispárcellás kísérlet</b>										
a) <i>Takarmányrépa 1958.</i>										
(1. évben)										
gyökértérms kg/4 m <sup>2</sup> .....	4,30	2,17	4,27	4,80	4,75	6,42	2,55	9,77	2,27	11,00
gyökértérms q/4 m <sup>2</sup> .....	18,7	31,2	18,3	69,1	25,2	92,4	36,7	140,6	32,7	158,3
b) <i>Őszi búza 1959. (2. évben)</i>										
szenttermés kg/4 m <sup>2</sup> .....	0,75	4,05	0,85	4,33	0,80	4,50	0,95	4,68	0,95	1,35
szenttermés q/4 m <sup>2</sup> .....	10,8	15,1	12,2	19,1	11,5	21,6	13,7	24,2	13,7	19,4
szalmaterms kg/4 m <sup>2</sup> .....	4,65	2,00	4,50	2,50	2,15	2,30	2,20	2,47	1,85	2,10
szalmaterms q/4 m <sup>2</sup> .....	23,7	28,8	21,6	35,5	30,9	33,1	31,6	35,5	26,6	30,2
c) <i>Sonkóró 1960. (3. évben)</i>										
zöldtermés kg/4 m <sup>2</sup> .....	0,13	0,33	0,10	0,28	0,13	0,35	0,10	0,35	0,20	0,40
zöldtermés q/4 m <sup>2</sup> .....	18,0	47,0	14,0	40,0	18,0	50,0	14,0	50,0	28,0	57,0
d) <i>Sonkóró 1961. (4. évben)</i>										
zöldtermés kg/4 m <sup>2</sup> .....	2,60	6,90	2,10	6,50	2,00	8,50	2,10	8,50	2,10	6,40
zöldtermés q/4 m <sup>2</sup> .....	37,00	93,30	30,20	93,50	28,80	122,30	30,20	122,30	30,20	92,10
<b>7. Hortobágy—Árkusi kispárcellás kísérlet</b>										
b) <i>Őszi búza 1959. (2. évben)</i>										
szenttermés kg/4 m <sup>2</sup> .....	—	0,70	0,30	4,20	0,65	4,20	4,15	4,10	1,45	4,45
szenttermés q/4 m <sup>2</sup> .....	—	10,1	4,3	17,5	9,4	17,5	16,5	15,8	20,9	20,9
szalmaterms kg/4 m <sup>2</sup> .....	—	1,75	1,00	1,95	1,90	2,60	2,50	3,85	3,40	3,55
szalmaterms q/4 m <sup>2</sup> .....	—	25,2	14,4	28,1	27,3	37,4	36,0	55,4	48,9	51,1
e) <i>Cukorrépa 1960. (3. évben)</i>										
gyökértérms kg/4 m <sup>2</sup> .....	8,00	43,50	10,00	14,00	13,00	17,00	14,00	19,00	14,00	19,50
gyökértérms q/4 m <sup>2</sup> .....	115,00	194,00	144,00	201,00	187,00	244,00	201,00	273,00	201,00	280,00

A következőkben e mésztelen gyengén lúgos szikesen egyéb célú, de altalajlazítási kezelésekkel is beállított kísérletek terméseredményeit értékelem az előbbi kísérletek alátámasztásául.

7. *Hortobágy-kungyörgyi középparcellás kísérlet.* — A kísérletnek — annak eredeti tervezetéből kifolyólag — tárcsázott és szántott művelésű sorozata is van. Az 1. évben a javítatlan és javítatlan + istállótrágyázott (utóhatás) parcellákon is végeztünk termésmegállapítást. Későbbiekben azonban a javítatlan parcellákat, azok rendkívül rossz szerkezete miatt nem tudtuk bevetni, így csak javított parcellákon állnak terméseredmények rendelkezésre. Meg kell említenem, hogy e kísérlet egy sorozatos altalajlazítási kísérlet, ahol a vetésforgó parcellák felét meglazítottuk, a másik felét lazítás nélkül hagytuk. — Az 1. évben rozs kísérleti növényenél a tárcsás művelésű parcellákon a javítatlanon 18—21%, a javítottan 19%, a szántott művelésűn a javítatlanon 6—18%, a javítottan 17% termésnövekedés volt. (6. táblázat). — A 2. évben a javított

6. táblázat

Mésztelen gyengén lúgos szikesen (közeli altalaj szódás) végzett  
altalajlazítási tartamkísérletek terméseredményei

(1) A kísérlet helye, éve, kísérleti növény	(2) Tárcsázott		(3) Szántott	
	(4) lazítatlan	(5) lazított	(4) lazítatlan	(5) lazított
<b>5. Hortobágy—Kungyörgyi 5/a vetésforgó</b>				
1958. (1. évben)				
A) Rozs* összes termés				
a) javítatlan, q/kh.....	9,3	11,0	7,0	7,4
b) javítatlan + istállótrágya, q/kh.....	12,9	15,6	12,5	14,7
c) javított (M+G) + istállótrágya, q/kh.....	23,4	27,8	24,8	28,7
1959. (2. évben)				
d) javított (M+G)				
B) Zab szemtermés q/kh.....	3,5	2,9	5,3	5,2
C) Takarmányrépa gyökértermés q/kh.....	242,0	255,6	312,5	396,0
D) Zabosborsó szénatermés q/kh.....	24,1	25,3	23,0	38,3
E) Zabosbükköny szénatermés q/kh.....	21,2	34,2	22,6	34,6
F) Napraforgó szemtermés q/kh.....	7,2	10,5	10,4	12,4
1960. (3. évben)				
d) javított (M+G)				
G) Őszibúza szemtermés q/kh.....	11,4	11,7	10,9	14,1
H) Tavaszi árpa szemtermés q/kh.....	2,5	2,8	2,9	4,2
E) Zabosbükköny.....	8,8	10,2	11,2	12,2
I) Cukorrépa gyökértermés q/kh.....	222,0	295,7	210,2	265,6
C) Takarmányrépa gyökértermés q/kh.....	283,7	359,1	334,5	425,6
1961. (4. évben)				
d) javított (M+G)				
J) Ősziárpa szemtermés q/kh.....	4,0	5,5	8,5	13,7
C) Takarmányrépa gyökértermés q/kh.....	13,5	24,4	114,7	112,4**

\* Kártétel miatt a szemtermés nem értékelhető.

\*\* Legeltetési kár.

parcellákon zabnál termésnövekedés nem volt, tak. répnál tárcsás művelésnél 6, szántottnál 27%, zabosborsónál 5, ill. 66%, zabosbükkönyenél 61, ill. 53%, napraforgónál pedig 47, ill. 20%. — A 3. évben őszi búzánál a tárcsázotton 2, szántotton 29%, tavaszi árpánál 10 és 44%, zabosbükkönyenél 16 és 9%, cukorrépnál 33 és 26%, tak. répnál 27 és 27% volt az altalajlazítás hatása. — A 4. évben őszi árpánál a tárcsázotton 37, szántotton 61%, tak. répnál 81% volt az

altalajlazítás 4. évi hatása. (Sajnos, a szántott parcellák legeltetési kárt szenvedtek.)

8. *Kelemenzugi 14. sz. középparcellás kísérlet.* — Talajjavítás nélkül és talajjavítással karöltve három sorozatban beállított kísérlet. A 2. évben búza szemtermésnövekedés talajjavítás nélkül nem szignifikánsan 80%, talajjavítással együtt további termésnövekedés nem volt. Közel hasonló volt a szalmatermés.

7. táblázat

Mésztelen gyengén lúgos szikesen végzett egyéb mélyművelési tartamkísérletek  
alapszántású és altalajlazítású parcelláinak terméseredményei

(1) A kísérlet helye, éve, kísérleti növény	(2) Javítatlan		(3) Javított	
	(4) Alapszántás 30 cm	(5) Altalajlazítás 50 cm	(4) Alapszántás 30 cm	(5) Altalajlazítás 50 cm
<b>8. Kelemenzugi 14.</b>				
a) <i>Őszibúza 1958. (2. évben)</i>				
szemtermés q/kh .....	6,5±1,4	7,5±1,2	8,5±0,7	8,4±1,4
szalmatermés q/kh .....	11,3±2,5	12,3±2,2	14,7±1,8	15,5±2,8
b) <i>Takarmányrépa 1959. (3. évben)</i>				
gyökértermés q/kh .....	74,1±2,0	88,0±10,2	104,9±1,1	103,1±13,6
c) <i>Zab 1960. (4. évben)</i>				
szemtermés q/kh .....	1,9±1,0	2,4±1,3	4,6±0,4	4,7±0,4
szalmatermés q/kh .....	4,1±2,6	4,8±2,4	9,6±2,2	12,7±1,5
d) <i>Rozsosbükknő 1961. (5. évben)</i>				
zöldtermés q/kh .....	59,1±9,4	70,6±3,1	71,3±2,8	70,4±0,8
<b>9. Kelemenzugi 20.</b>				
e) <i>Köles 1960. (1. évben)</i>				
szemtermés q/kh .....	0,6±0,1	2,0±0,4	2,9±0,7	3,2±0,7
szalmatermés q/kh .....	0,8±0,1	1,7±0,1	3,1±0,7	3,2±0,8
f) <i>Szudánifű 1961. (2. évben)</i>				
szemtermés q/kh .....	0,8±0,4	1,6±0,5	3,6±0,8	4,5±1,2
szalmatermés q/kh .....	6,8±0,6	8,2±2,0	14,0±1,9	17,6±1,8
<b>10. Kisújszállási üzemi</b>				
g) <i>Őszibúza 1960. (2. évben)</i>				
szemtermés q/kh .....	—	—	12,5	14,8
h) <i>Szudánifű 1961. (3. évben)</i>				
zöldtermés q/kh .....	—	—	73,7	83,6
<b>11. Besenyszögi</b>				
h) <i>Szudánifű 1959. (2. évben)</i>				
zöldtermés q/kh .....	22,8±11,4	37,0±2,4	53,4±1,4	53,5±1,4

nél (7. táblázat). — A 3. évben tak. répánál javítás nélkül nem szignifikánsan 190%, talajjavítással az altalajlazításnak további termésnövelő hatása nem volt. — A 4. évben zabnál talajjavítás nélkül a szemtermés nem szignifikánsan 270%, talajjavítással együtt termésnövekedés nem volt. A szalmatermésnél talajjavítás nélkül 18, javítással 320% volt a többtermés. — Az 5. évben rozsosbükknőnél talajjavítás nélkül szignifikáns 190%, javítással további termés-

növekedés nem volt. Feltűnő e kísérletben, hogy talajjavítás nélkül a 4 év alatt a legtöbb kísérleti növénynél következetesen 8—27<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-os termésnövekedés volt, ugyanakkor talajjavítással karöltve egy esettől eltekintve (zab szalmatermés), a talajjavítás hatásán felül további termésnövekedés nem volt.

9. *Kelemenzugi 20. sz. középparcellás kísérletből* is az előbbivel azonos kezelések értékelhetők az 1. és 2. évből. Az 1. évben köles kísérleti növényénél talajjavítás nélkül szemtermés 250<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, a talajjavítással, annak igen nagy (407<sup>0</sup>/<sub>0</sub>) hatásán felül az altalajlazítás további 11<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-ot adott. A szalmatermés talajjavítás nélkül 98<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, talajjavítással együtt további értékelhető többtermés nem volt (7. táblázat). — A 2. évben szudánifűnél szemtermésben talajjavítás nélkül 98<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, talajjavítással további 25<sup>0</sup>/<sub>0</sub> többtermést adott. A szalmatermés talajjavítás nélkül, bár nem szignifikáns 20<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, talajjavítással még 26<sup>0</sup>/<sub>0</sub> többtermést adott.

10. *Besenyszög-palotási középparcellás kísérletnél* szudánifű kísérleti növényénél még csak 2. éves terméseredmények állnak rendelkezésre. A 60 cm-es altalajlazítás talajjavítás nélkül 62<sup>0</sup>/<sub>0</sub> termésnövekedést eredményezett. Talajjavítással annak 134<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-os hatásán felül az altalajlazítás további termésnövekedést nem adott (7. táblázat).

11. *Kisújszállási szikes gyepjavítási kísérlet* altalajlazítási kezelése, mint négy sorozatban beállított 1 kh-as parcellás kísérlet, már üzemi kísérletnek számítható. 2. évi hatásként búzánál szemtermésben 19<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, 3. évben szudánifűnél 13<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-os többtermést adott (7. táblázat).

### Következtetések

#### *Az altalajlazítás mélységének hatása*

Az altalajlazítás gyakorlati alkalmazásánál elsősorban a költségek szempontjából fontos a lazítás azon mélységének megállapítása, amellyel a legnagyobb termésfokozó hatást érhetjük el gazdaságosan. E szikes altípusokon végzett kísérletekből sajnos csak a kisparcellás, valamint a közép-parcellás kísérletek egy részének tervezete volt olyan, amelyből e kérdésre választ kaphatunk. A közölt középparcellás kísérletek terméseredményei között, tekintve azt, hogy az altalajlazítás hatásosságának igazolására igyekeztem felhasználni az összes nem kimondottan altalajlazítási célú kísérleteimet is, így aránylag nagy számban szerepelnek a kísérletek között olyanok, amelyekben főként csak 50, valamint 40 és 50 cm mélységű lazítást alkalmaztunk. A sekélyebb lazítási mélységek, így a 30 cm-es lazítás és a kormánylemez nélküli szántásos (kb. 30 cm) kísérletekből csak néhány áll rendelkezésre.

Itt meg kell jegyezni, hogy a középparcellás kísérletek között előfordult néhány (három) esetben kiugróan nagy (100<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-on felüli) hatás, amely e rendkívül rossz minőségű szikeseken bizonyos körülmények között (túl aszályos év stb.) állott elő. Habár ilyen eset a gyakorlatban is gyakran előfordul, azért ezen eredményeket az értékelésbe felvettem, de maximálisan 100<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-ra csökkentettem (8. táblázat).

A közölt terméseredmények — minden középparcellás, de különösen a kisparcellás modellkísérleteknél — világosan mutatják az altalajlazítás hatásosságának növekedését a mélység növekedésével. — Így a középparcellás kísérletekben (8. táblázat) a kormánylemez nélküli szántás — a rendelkezésre álló egy kísérlet hatástalansága mellett, a 30 cm mélységű gépi lazítású parcellák 4 év átlagában 6,8<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, a 40 cm-es 19,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, s az 50 cm-es 28,4<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-os hatást mutattak. Ugyanakkor a

kisparcellás kísérleteknél, ahol az egykéses gépi altalajlazítással szemben egy ideális altalajlazítás történt, az altalajlazítás hatása lényegesen nagyobb és az altalajlazítás mélyülésével szintén növekedő eredményű. Éspedig 30 cm-től 60 cm-ig növekedő lazítás hatásossága 22,1—76,7%-ig fokozatosan nő (8. táblázat). A részletadatokat nézve vannak terméseredmények, amidőn már a 60 cm-es lazítás az 50 cm-essel szemben további terménynövekedést nem adott.

8. táblázat

A különböző mélységű altalajlazítások hatásossága %-ban 1—4 év alatt

(1) A lazítás hatásának éve	(2) Kormány- lemez nélküli szántás kb. 30 cm	(3) Altalajlazítás				(4) A 30—50 cm lazítások középértéke
		30 cm	40 cm	50 cm	60cm	
A) Középparcellás kísérleteknél						
1. évi .....	Ø (1)	Ø (1)	24,0 (3)	31,9 (13)		18,6
2. évi .....	Ø (1)	10,5 (2)	10,0 (8)	24,5 (28)		15,0
3. évi .....	Ø (1)	10,0 (1)	30,0 (2)	23,6 (15)		21,2
4. évi .....	—	—	14,0 (1)	35,0 (9)		24,5
Az 1—4 évi hatások közép- értéke .....	0 —	6,8 —	19,5 —	28,7 9,0		19,8 9,0
B) Kisparcellás kísérleteknél						
						(4) 30—60 cm
1. évi hatás						
a) cukorrépa .....		60,5	115,5	168,5	241,0	146,2
2. évi hatás						
b) őszi búza .....		16,0	23,7	36,0	18,2	23,4
b) őszi búza .....		42,0	60,5	87,5	104,0	73,5
3. évi hatás						
c) somkóró .....		0	3,0	3,0	38,5	11,1
a) cukorrépa .....		14,5	44,5	58,0	59,5	44,0
4. évi hatás						
c) somkóró .....		0	11,5	11,5	0	5,7
Az 1—4 évi hatások közép- értéke .....		22,1	43,1	60,6	76,8	50,6

A zárójelben levő számok a kísérletek (darab) számát jelentik.

Egyébként, kivéve a sziktűrő somkórót (két éves) az altalajlazítás hatása az alkalmazott mélységeknél 60 cm-ig fokozatosan nőtt. A közölt kísérleti eredmények alapján tehát a szikes altípusnál az altalajlazítás hatása az alkalmazott 50, ill. 60 cm mélységig fokozatosan nőtt. A továbbiakban a gyakorlatban alkalmazandó legmegfelelőbb altalajlazítási mélység megállapítására az üzemi kísérletekben végzett gazdaságossági számítások fognak választ adni. Tekintettel arra, hogy mind az előző mésztelen szikes altípuson [15], de mind a későbbiek-

ben látjuk e szikes altípusnál is, az altalajlazítás eredményességét az utána következő növények erősen befolyásolják, ezért e kísérleteknél az altalajlazítást legjobban megháláló növényssorrendet kell alkalmazni.

#### *Az altalajlazítás tartamhatása*

Az altalajlazítás gazdaságosságának megállapításánál nem közömbös annak tartamhatása sem. A kísérleteknél arra törekedtem, hogy azokat minélisan négy évig megfigyeljük és termésmegállapítást végezzünk. Sajnos, kívülálló okok (elemi kár, lehetőségek hiánya stb.) ezt nem minden esetben engedték meg. Így a 3., de különösen a 4. évben az értékelésre kerülő kísérletek száma általában erősen lecsökkent (8. táblázat). Zavarják az egyöntetű értékelést a változó kísérleti növények, amelyek az altalajlazítást különböző mértékben hálálják meg. Mindezekről függetlenül a terméseredmények azt mutatják, hogy e rendkívül rossz szikes altípuson az altalajlazítás tartós hatású. A hatás a 4. évben is igen lényeges mértékben megmutatkozik. Középparcellás kísérleteknél négy év átlagában 19,8%, egy kísérletnél 5. évi hatás állott rendelkezésre 90%-os hatással. — A kisparcellás kísérleteknél a 3. és 4. évi hatás értékelését zavarja a sziktűrő somkóró. A 3. évben c. répánál mélység szerint növekedően 14,5—590%, átlagban 440% hatás volt megállapítható, ami a tartamhatást világosan igazolja.

#### *Az altalajlazítás hatása a javítatlan és javított szikeseken*

A mésztelen szikeseken folyó altalajlazítási kísérleteket, a már említett okból nagyrészt javított szikesen végeztük. A kisparcellás, valamint az egyéb célból beállított kísérleteknél javítatlan szikeseken végzett altalajlazított parcellák is állnak rendelkezésre. Ily módon azért az elég nagyszámú kísérletből ér-

9. táblázat

**Az altalajlazítás hatásossága %-ban javítatlan és javított szikesen**

(1)  A lazítás hatásának éve	(2) Középparcellás		(3) Kisparcellás	
	kísérleteknél			
	(4) alajjavítás nélkül	(5) talajjavítással	(4) talajjavítás nélkül	(5) talajjavítással
1. évi hatás	43,5	23,7	51,5	26,8
2. évi hatás	31,6	17,3	18,6	51,5
3. évi hatás	19,0	23,8	36,7	18,5
4. évi hatás	22,5	33,6	0	11,5
1—4 év a) középértéke	29,4	24,6	26,7	27,2

tékelhetjük az altalajlazítás hatását, összehasonlításban javítatlan és javított szikesen. A 9. táblázatban %-ban tüntettem fel az altalajlazítás hatásosságát (1—4 évi hatás), külön a javítatlan és külön a javított szikesen. Habár egyes években valószínűen a kísérleti növénytől függően a javítatlan és javított szikesen az eredményességben bizonyos különbség mutatkozik, négy év átlagában azonban közel azonos. A középparcellás kísérleteknél 29,1 és 25,2%, a kisparcellásoknál pedig 26,7 és 26,2%. A kísérleti eredmények tehát azt mutatják,



hogy az altalajlazítás hatása több év és több kísérlet átlagában a javítatlan és javított szikesen közel azonos, habár egyes kísérleteknél kedvező évjáratban a javított szikesen — a talajjavítás kiugró hatásán felül — az altalajlazításnak további termésnövelő hatása nem volt. De ugyancsak előfordul, hogy javítatlan szikesen, különösen a legrosszabb minőségűeknél, a hatás kielégítő növényállomány hiányában elmarad. Tekintve azonban azt, hogy javítatlan szikesen mélyművelésre egyedül az altalajlazítás jöhet számításba, ez alátámasztja a javítatlan szikesen is az altalajlazítás alkalmazásának létjogosultságát.

#### *Az altalajlazítás hatása az egyes növények termésére*

A tárgyalt altalajlazítási kísérletekben nem volt lehetőség arra, hogy a javított szikesen számításba jöhető összes fontosabb gazdasági növényt kísérletbe vegyük, azonban igyekeztünk azokat lehetőség szerint minél nagyobb számban alkalmazni. A fenti kérdésre teljesen megbízható választ akkor kaptunk volna, ha egy kísérletben minden évben egy egész vetésforgó növényeire nyerhettünk volna adatokat. E méisztelen gyengén lúgos szikesek foltokbani előfordulása folytán oly nagy, egyöntetűen ily szikes területet, amely ilyen kísérletekre elegendő lett volna, sajnos, találni nem lehet, ill. csak elvétve. De a rendelkezésre álló költségek sem nyújtottak erre lehetőséget. Így egyelőre kénytelenek vagyunk megelégedni kevesebb számú növényvel végzett kísérletek tájékoztató értékű eredményeivel.

A 10. táblázatban a középparcellás kísérletekben előforduló növényeknél előállott hatást: gabonafélék, szálas takarmánynövények és kapások, csoportba foglaltam össze, megadva a fejezetben, hogy mely növények szerepelnek a fenti növénycsoportok között. 4 év átlagában az egyes növénycsoportok közül legkevésbé hálálják meg az altalajlazítást a gabonaneműek (20,9<sup>0</sup>/<sub>0</sub>), jobban a szálas takarmánynövények (25,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>), legnagyobb mértékben a kapások (44,1<sup>0</sup>/<sub>0</sub>),

10. táblázat  
Az altalajlazítás hatásossága %-ban különböző növényeknél

(1) A lazítás hatásának éve	(2) Gabonafélék (ö. búza, rozs, zab, t. árpa, köles)	(3) Szálas takarmánynövények (szudánifű, zabos- büköny, zabos- borsó, somkóró)	(4) Kapások (tak. répa, c. répa, napraforgó)
1. évi hatás .....	23,0	6,5	80,5
2. évi hatás .....	5,0	36,0	31,8
3. évi hatás .....	21,3	31,7	23,8
4. évi hatás .....	34,3	28,0	40,5
1—4 év ..... a) középértéke	20,9	25,5	44,1

amely megállapítás általában megegyezik a méisztelen semleges körüli szikes csoportnál megállapítottakkal [15]. Egyes éveket nézve, a különböző időjárási viszonyok és a különböző korú altalajlazítás nem teszi lehetővé az összehasonlítást. — A kisparcellás kísérletekben csak kevés számú növény szerepelt (8. táblázat), ezért az értékelést ezeknél nem végeztem el. Azonban e néhány adat is annyit mutat, hogy a kapások (cukorrépa) hálálják meg legjobban (44,0—46,0<sup>0</sup>/<sub>0</sub>) az altalajlazítást.

### Az altalajlazítási kutatási eredmények gyakorlatba való átvitele érdekében a gépesítés továbbfejlesztése

A mésztelen szikeseken folyó altalajlazítási kísérletek első évi eredményei már arra mutattak, hogy azok gyakorlatban történő alkalmazásánál a kísérletekhez eddig alkalmazott német egykéses altalajlazító (Cu 4 jelű) üzemileg nem lesz gazdaságos, helyette többkéses altalajlazítóra lesz szükség. De egyébként a lazító munka megfigyelései is azt mutatták, hogy az a kitűzött célra nem teljesen kielégítő, s azt tökéletesíteni kell. Így még 1958-ban javasoltam oly szikesekre méretezett függesztett többkéses mély altalajlazító elkészítését, ahol a kések távolságát és mélységét szabályozni lehet. A Talajjavító Vállalat szakemberei (Mezei és Lászlófi) javaslatomra megszerkesztettek és a Vállalat műhelyében elkészítettettek egy Sz 100-as traktorra szerelhető többkéses altalajlazítót, amely 1961. évben nagyrészt a Hortobágyi Állami Gazdaságban már mintegy 400—450 kh, főként különböző altípusú szikeset lazított meg üzemileg, s így a Mezőgazdasági Gépkísérleti Intézet sorozatgyártásra alkalmasnak minősítette. Az eddigi üzemi altalajlazítás során általában szikesen a 45—50 cm-es altalajlazítást 3 késsel jól bírta, viszont mélyebb lazításra az eddigi kísérleti eredmények szerint nincs is szükség. A lazítás, eltérően az egykéses altalajlazítótól, a 3 kés együttes munkája folytán nem szakadt meg, hanem összefüggő, ezért a kések között is a talaj az altalajlazításkor mintegy 20—30 cm-re egyenletesen felemelkedik. A szélső kések külső oldalán ez az emelkedés közvetlenül csak a kés mellett volt megfigyelhető. Ezen mélységben a teljesítmény 1,5 óra alatt kb. 1 kh. Az altalajlazítási költség vállalati szinten kb. 300 Ft/kh.

### Összefoglalás

A szerző a tiszántúli mésztelen gyengén lúgos szikeseken (szulfát-karbonátos), a réti szolonyeczek különböző változatain a szikjavítás hatásának továbbfejlesztése érdekében 4 éven át (1958—1961) nagyszámú altalajlazítási kísérletet végzett. A kísérletek nagyrészt keletnémet egykéses altalajlazítóval (Cu 4 jelű) végzett középparcellás, kis részben kézi erővel lazított kisparcellás modell kísérletek voltak. A lazítás 30, 40, 50 és 60 cm mélységig történt. 11 kísérletben 42 esetben mért terméseredmények szerint az altalajlazítás hatása a vetésforgó különböző növényei szerint: a középparcellás gépi lazítású kísérleteknél, zömmel 50 cm mély lazításnál, a lazítás utáni 1—4 évek átlagában 19,8% volt (8. táblázat). A kisparcellás modell kísérleteknél, ahol a lazítás a lehető legtökéletesebb volt, az altalajlazítás hatása lényegesen nagyobb, 50,6%. E tartamkísérletek négy éve alatt e szikes típuson az altalajlazítás tartós hatásának bizonyult.

Ami az altalajlazítás mélységének hatását illeti, a középparcellás kísérleteknél 4 év átlagában a 30 cm körüli lazítás 6,8%, a 40 cm-es 19,5% és az 50 cm-es 28,7%-os hatást mutatott, tehát az altalajlazítás termésmenővelő hatása a vizsgált mélységig fokozatosan nőtt. A kisparcellás kísérletekben 30—60 cm-ig növekedő lazítási mélységeknél a hatás 21,1-től 76,8%-ig fokozatosan nőtt (8. táblázat).

A javítatlan és javított szikesen folyt kísérletek azt mutatták, hogy az altalajlazítás termésmenővelő hatása több év és számos kísérlet átlagában mindkét esetben közel azonos (9. táblázat). Meg kell jegyezni azonban, hogy kedvezőtlen aszályos évjáratban javítatlan szikesen kielégítő növényállomány hiánya miatt

a lazítás hatása elmaradhat, ugyanakkor javított szikesen kedvező csapadékos évben a talajjavítás hatásán felül az altalajlazítás további terménynövekedése nem mindig várható. Egyébként ezen rosszabb szikes altípus mélyművelése az altalaj igen kedvezőtlen kémiai és fizikai tulajdonságai miatt csak fordítás nélküli műveléssel végezhető.

Ami az altalajlazítás hatását az egyes növények termésére illeti, sajnos, mivel minden évben az egész vetésforgó növényeire adatok nem állnak rendelkezésre, az eredmények csak tájékoztatólag értékelhetők. Ezek szerint, a mésztelen semleges körüli szikeseken végzett kísérletekkel [15] egyezően legkisebb hatást a gabonafélék mutatták (20,90%), nagyobb a szálas takarmánynövényeknél (25,50%) és legnagyobb mértékű a kapásoknál (440%) (10. táblázat).

A tárgyalt altalajlazítási tartamkísérletek azt mutatják, hogy a nagyüzemi szikjavításba bekapcsolt mésztelen szikesek e rosszabb altípusán, a mésztelen gyengén lúgos szikeseken, az altalajlazítás hatása lényegesen nagyobb mértékű és tartósabb hatású, mint a mésztelen semleges körüli szikeseknél [15]. Így míg az utóbbiaknál az altalajlazítás a szikjavítás kiegészítő műveletének tekinthető, addig a mésztelen gyengén lúgos szikeseknél a talajjavítással szinte egyenértékű, vele együtt alkalmazandó eljárásnak számítható. Oly javítatlan szikeseken, ahol növényállomány megtelepíthető, az altalajlazítás talajjavítás nélkül is igen eredményes terménynövelő eljárásnak tekinthető.

A szerző javaslatára a mésztelen szikesek altalajlazítására többkéses mély altalajlazító elkészült, amely e szikesek altalaja nagy ellenállását bírja s a több kés együttes munkájával összefüggő megszakítás nélküli lazítást végez. Alkalmazásával, nagyobb mértékű lazító munkája folytán, az egykésesnél nagyobb terménynövelő hatás várható. Üzemi kísérletek alapján sorozatgyártásra elfogadást nyert.

*Érkezett: 1962. szeptember 2.*

### Irodalom

- [1] ANTIPOV-KARATAJEV, I. N.: Melioracija szoloncov SSSR. Izd. AN SSSR Moszkva. 1953.
- [2] ANTIPOV-KARATAJEV, I. N., JURIN, I. A., FROKLINA, L. A., KADER & G. M.: O meliorativnom oszvecnü szoloncov v csernozernoj zone. Pecsvoevgenie (2) 1—17. 1957.
- [3] ANTIPOV-KARATAJEV, I. N.: Voproszü meliorácii szoloncov. Izd. AN SSSR Moszkva. 1958.
- [4] ANTIPOV-KARATAJEV, I. N. et al.: Melioracija szoloncov v csernozernoj zone europeisznj csaszti. AN SSSR Moszkva 1960.
- [5] ANTIPOV-KARATAJEV, I. N.: O szoloneali i zasolennüh pocsvali Vengrii i putjah in meliorácii. Budapest. Acta Agronomica 10. 293. 1960.
- [6] PAK, K. P.: A Szovjetunió európai részének gesztenyebarna övezetében található szolonyecsek meliorációs megművelésének módszere. KGST tudományos értekezlet előadása. Budapest. 1961.
- [7] PRETTENHOFFER, I.: Mésztelen szikesek megjavítási módja és eredményei. MTA Agrártud. Oszt. Közleményei. 11. 325—344. 1955.
- [8] PRETTENHOFFER, I.: A mésztelen szikesek fordítás nélküli mélyművelése. Agrártudomány. 7. 337—342. 1955.
- [9] PRETTENHOFFER, I.: Kísérletek szovjet gyártmányú három rétegben szántó ekével mésztelen szikesen. Magyar Mezőgazdaság 13. (23) 5—6. 1958.
- [10] PRETTENHOFFER, I.: Die bisherigen Ergebnisse der Untergrundlockerungsversuchen an kalklosen Szik- (Alkali-) Böden. (1955—58), Tagungsberichte Nr. 28. Deutsche Akad. d. Landw. zu Berlin. 1960.
- [11] PRETTENHOFFER, I.: Tiszántúli sekély termőrétegű talajok és mésztelen szikesek mélyművelési lehetősége. — Kutatási eredmények a gyakorlatnak. Délalföldi Mezőgazdasági Kísérleti Int. kiadványa. 1960.
- [12] PRETTENHOFFER, I.: A mésztelen szikesek javításának újabb eredményei. Délalföldi Mezőgazd. Kísérlet. Int. 35 éves jubileumi kiadványa. 1960.

- [13] PRETTENHOFFER, I.: A tiszántúli mésztelen szikesek javításának továbbfejlesztése altalajlazítással. Kutatási eredmények a gyakorlatnak. Délalföldi Mezőgazd. Kísérli. Int. kiadványa. 1962 (Sajtó alatt).
- [14] PRETTENHOFFER, I.: A szovjet háromrétegű ekével mésztelen szikeseken végzett kísérletek eddigi eredményei. Kutatási eredmények a gyakorlatnak. Délalföldi Mezőgazd. Kísérli. Int. kiadványa. 1962 (Sajtó alatt).
- [15] PRETTENHOFFER, I. & GRATZL, D.: A tiszántúli szikeseken végzett altalajlazítási kísérletek eddigi eredményei (1955—1959). I. Javított mésztelen semleges körüli szikesek. Agrokémia és Talajtan **10**. 23—40. 1961.
- [16] SZABOLCS, I. & JASSÓ, F.: A magyar szikes talajok osztályozása. Agrokémia és Talajtan. **8**. 281. 1959.
- [17] SZEMENOVA-ZABRODINA, Sz. I. & NERED, Z. A.: Puti okultirivanija szoloncov u kastanovüh szoloncevatüh pocsv juga Ukrainü v neorosajemüh vszlovijah. AN SSSR. Moszkva. 1960.

## Результаты почвоуглубления на засоленных почвах района Затисая 1957—1961 г.

### II. Бескарбонатные слабо щелочные засоленные почвы

И. ПРЕТТЕНХОФФЕР

Сельскохозяйственный институт г. Сегед (Венгрия)

#### Резюме

Автор проводил многочисленные опыты в течение 4-х лет (1958—1961 г) по рыхлению подпочвы бескарбонатных слабо щелочных (сульфатно-карбонатных) почв и различных разновидностей луговых солонцов для дальнейшего усовершенствования методов мелиорации этих почв. Опыты проводились частично на делянках среднего размера при помощи одноножевого чизеля производства ГДР (марка Са-4), а частично на мелких делянках, где рыхление проводилось вручную. Рыхление проводили на глубину 30—40—50—60 см. Исходя из данных 42 определений, полученных из одиннадцати опытов пришли к следующему выводу о влиянии подпочвенного рыхления: при механизированном рыхлении на глубину 50 см. получили прибавку урожая в среднем за 1—4 годы после рыхления составляющую 19,8% (табл. 8). В мелкоделяночных опытах, где качество рыхления было выше получена прибавка урожая 50,6%. В течение 4-х лет рыхление подпочвы оказывало длительное последствие.

В среднеделяночных опытах рыхление на глубину 30 см в среднем за четыре года повысило урожай на 6,8%, рыхление на 40 см. на 19,5% и рыхление на 50 см — 28,7%. Значит эффект от этого мероприятия повышался в зависимости от глубины рыхления. В мелкоделяночных опытах углубление рыхления от 30 до 60 см. вызвало постепенное увеличение урожая от 21,1 до 76,8% (табл. 8). Опыты проведенные на мелиорированных и немелиорированных засоленных почвах показали, в обоих случаях почти одинаковый эффект от рыхления подпочвы (табл. 9). Необходимо подчеркнуть, что в неблагоприятные, засушливые годы глубокое рыхление немелиорированных засоленных почв не оказало желательного эффекта из-за изреживания посева. В то же время, на мелиорированных засоленных почвах в годах с нормальным выпадением осадков, рыхление подпочвы не всегда дает положительный эффект и вызывает повышение урожайности. Глубокую обработку этих почв желательно проводить без оборота пласта в виду неблагоприятных химических и физических свойств подпочвы.

О влиянии подпочвенного рыхления на урожай отдельных видов с. х. растений имеются только ориентировочные данные т. к. по отдельным годам опытов в севооборотах имелись не все растения. Согласно имеющимся данным, наименьший эффект отмечался у зерновых — 20,9%, немного больше у грубых кормовых трав — 25,5% и наибольший эффект у пропашных — 44% (табл. 10). Эти данные совпадают с выводами опытов, проведенных на бескарбонатных нейтральных засоленных почвах [15]. Результаты опытов по рыхлению подпочвы показывают, что эффект на бескарбонатных слабо щелочных почвах будет выше, чем на бескарбонатных нейтральных почвах, в случае проведения на них химических мелиоративных мероприятий [15]. Рыхление подпочвы бескарбонатных нейтральных засоленных почв считается дополнительным приемом мелиорации этих почв, а у бескарбонатных слабо щелочных засоленных почв рыхление является равноценным химической мелиорации. На таких засоленных почвах, где можно создать хороший стеб-

лестой растений, там рыхление подпочвы увеличивает урожай растений даже без химической мелиорации. По предложению автора был создан многоножевой чизель пригодный для рыхления подпочвы бескарбонатных щелочных засоленных почв, который хорошо работает при большом сопротивлении подпочвы и при совместной работе нескольких ножей обеспечивает бесперывное рыхление. Его применение более эффективно, чем применение одноножевого чизеля.

На основе производственных опытов было принято решение его серийного выпуска.

**Табл. 1.** Данные анализов бескарбонатных слабо щелочных почв, на которых проводились опыты по рыхлению подпочвы. (средние данные анализов нескольких почвенных разрезов). (1) Наименование опыта 1. Среднеделянные опыты, Панкота. 2. Среднеделянные опыты, Селевень. 3. Среднеделянные опыты Хортобадь—Аркуш. 4. Среднеделянные опыты Хортобадь—Коня. 5. Хортобадь—Кундёрди. 5/а. Среднеделянные опыты. 6. Мелкоделянные опыты, Селевень. 7. Мелкоделянные опыты в Хортобадь—Аркуш. 8. Среднеделянные опыты с глубокой обработкой № 14 в Келемензуг. 9. Среднеделянные опыты с глубокой обработкой Келемензуг 20. 10. Производственные опыты по улучшению дернины в Кишуйсалаш. 11. Среднеделянные опыты с глубоким рыхлением, Бешеньсёг—Палоташ. (2) Глубина взятия почвенного образца в см. (3) Сумма солей в %. (4) Щелочность от соды в %. (5) Связность по Арань. Опыты 8—11 являются такими опытами по глубокой обработке, в которых имеется вариант с рыхлением подпочвы.

**Табл. 2.** Данные опытов по подпочвенному рыхлению бескарбонатных слабо щелочных засоленных почв. (1) Место заложения опыта и название. 1. Среднеделянные в Панкота. 2. Среднеделянные Селевень. 3. Среднеделянные в Хортобадь—Аркуш. 5. Среднеделянные в Хортобадь—Кундёрди, мелкоделянные в Селевень. 7. Мелкоделянные в Хортобадь—Аркуш. 8. Келемензуг 14. 9. Келемензуг 20. 10. Бешеньсёг—Палоташ. 11. Производственные опыты в Кишуйсалаш. (2) Обозначение подпочвы. о) засоленная, слабо содовая, р) содовая, г) засоленная, содовая, с) засоленная нейтральными солями. (3) Размер деланки в м<sup>2</sup>. (4) Год проведения рыхления. (5) Подопытное растение а) озимая пшеница, в) кормовая свекла, с) суданская трава, d) рожь, е) просо, f) сахарная свекла, g) овес, h) горохово-овсяная смесь, i) вико-овсяная смесь j) подсолнечник, k) донник l) Яровой ячмень, m) озимый ячмень, n) рожь с подсевом вики.

**Табл. 3.** Урожайные данные в ц/кат. холд. с. х. культур на почвах бескарбонатных слабо щелочных с подпочвенным рыхлением. (1) Место, год опытов, растение. 1. Панкота. (подпочва сильно засолена). а) Озимая пшеница 1959 г. урожай зерна в 1 год, в) Сахарная свекла 1960 г. урожай корнеплодов во 2 году. с) Суданка 1961 год, зеленая масса — 3 год. 2. Среднеделянные опыты в Селевень (подпочва содово засолена). d) Кормовая свекла 1958 г. корнеплоды в 1 год опыта, е) Озимая пшеница 1959 год, урожай зерна и соломы во 2 год, f) Донник, зеленая масса в 3 год опыта, 1960, g) Донник, зеленая масса в 4 год. (2) Немелиорированная (3) Мелиорированная. (5) Вспашка без оборота пласта. (6) Подпочвенное рыхление.

**Табл. 4.** Урожайные данные в ц/кат. холд. с. х. культур на почвах бескарбонатных слабо щелочных засоленных (подпочва содово засолена). (1) Место, год заложения опыта, растение. 3. Среднеделянные опыты Хортобадь—Аркуш а) урожай зерна озимой пшеницы в 1 год опыта, 1959 г. 4. Среднеделянные опыты в Хортобадь—Коня. в) Урожай зерна суданки в 1 год опыта, 1958 г. с) Кормовая свекла, корнеплоды во 2 год. d) Урожай зерна суданки во 2 год опыта, 1959 г. е) Урожай зерна озимой пшеницы в 1959 г., 2 год опыта. (2) Вспашка. (3) Подпочвенное рыхление.

**Табл. 5.** Урожайные данные в ц/кат. холд. с. х. растений на засоленных бескарбонатных слабо щелочных почвах (в подпочве содержится сода). (1) Место, год заложения опыта, растение. 6. Мелкоделянный опыт в Селевень. а) Кормовая свекла — 1 год. в) Урожай зерна и соломы озимой пшеницы — 2-год, с) Зеленая масса донника — 3 год. d) Зеленая масса донника в 4 год опыта, 1961. 7. Мелкоделянные опыты в Хортобадь—Аркуш. е) Сахарная свекла, корнеплоды в 3 год опыта, 1960 г. (2) Вскопано. (3) Рыхление. М + g = известь + гипс.

**Табл. 6.** Урожайные данные с. х. растений на засоленных бескарбонатных слабо щелочных почвах. (Подпочва содово засолена). (1) Место, год заложения опыта, растение. 5. Хортобадь—Кундёрди. 5/а. Севообороты. А) Общий урожай ржи, В) Урожай зерна овса, С) Урожай корнеплодов сахарной свеклы, D) Урожай сена горохово-овсяной смеси, E) Урожай сена вико-овсяной смеси, F) Урожай подсолнечника, G) Урожай зерна озимой пшеницы, H) Урожай зерна яровой ячменя, I) Сахарная свекла, J) Урожай озимого ячменя, а) без мелиорации, b) мелиорация + навоз, с) мелиорированная (М + G) + навоз, d) мелиорированная (М + G) (известь + гипс). (2) Проведено дискование, (3) Вспашка.



(4) Без рыхления, (5) С рыхлением. \*Данные урожая зерна не принимаются к сведению из-за потерь. \*\* Потеря от потравы.

Табл. 7. Урожайные данные с. х. растений на бескарбонатных слабо щелочных засоленных почвах на делянках с различными видами обработок. (1) Место, год заложения опыта и растение. а) Урожай зерна и соломы озимой пшеницы во 2 год опыта, 1958 г. б) Кормовая свекла, 3 год опыта, с) Урожай зерна и соломы овса в 4 год, 1960, d) Рожь с подсевом вики на зеленую массу — 5 год опыта, 1961, e) Урожай зерна и соломы проса в 1 год, f) Урожай зерна и соломы суданской травы — 2 год опыта, g) Урожай зерна озимой пшеницы в 3 год опыта, h) Урожай зеленой массы суданской травы в 3 год опыта, 1961. 10. Кишуйсаллаш. (2) Без мелиорации. (3) С мелиорацией. (4) Вспашка. (5) Подпочвенное рыхление.

Табл. 8. Эффект в % полученный в зависимости от различной глубины подпочвенного рыхления, среднее 1—4 лет. (1) Год проявления влияния от рыхления. А) Средне-деляночные опыты, В) Мелкоделяночные опыты. а) сахарная свекла, б) озимая пшеница, с) донник. (2) Вспашка без оборота пласта примерно до 30 см. (3) Подпочвенное рыхление в см. (4) Рыхление на глубину 30—50 см. Числа в скобках обозначают номера опытов.

Табл. 9. Эффект в % от подпочвенного рыхления на мелиорированных и немелиорированных засоленных почвах. (1) Год проявления влияния от рыхления. а) средние величины. (2) Среднеделяночные опыты. (3) Мелкоделяночные опыты. (4) Без мелиорации. (5) Мелиорированные.

Табл. 10. Влияние подпочвенного рыхления на различные растения. (1) Время проявления влияния от рыхления, а) средние величины. (2) Зерновые (озимая пшеница, рожь, овес, яровой ячмень, просо). (3) Грубые корма (Суданская трава, вико-овсяная смесь, горохово-овсяная смесь, донник). (4) Пропашные (кормовая свекла, сахарная свекла, подсолнечник).

## Résultats des essais d'ameublissement du sous-sol des sols à alcali situés au-delà du fleuve Tisza (1957—1961)

### II. Sols à alcali non calcaires faiblement alcalins

#### I. PRETTENHOFFER

Institut d'Expériences Agronomiques du Sud de la Plaine Hongroise, Szeged (Hongrie)

#### Résumé

L'auteur a procédé à de nombreux essais de sous-solage pendant 4 ans (1958—1961) sur différentes variétés des sols à alcali non calcaires faiblement alcalins (à sulfates-carbonates, solonetz de prairie) de la région de la Tisza pour le développement progressif de leur amélioration. Ces essais ont été faits pour la plupart sur des parcelles moyennes avec une fouilleuse à un couteau de fabrication allemande — est (marque Cu 4), et en petit nombre sur de petites parcelles fouillées par main d'œuvre. L'ameublissement a été de 30, 40, 50 et 60 cm. Selon les rendements mesurés en 42 cas dans 11 expériences l'effet de l'ameublissement du sol a été le suivant: 19,8% dans les expériences sur des parcelles moyennes à ameublissement mécanique de 50 cm en général, moyenne de 1 à 4 ans après le travail (Tabl. 8). Dans les expériences sur des petites parcelles, où l'ameublissements a été des plus parfaits, l'effet du fouillage a été considérablement plus grand, 50,6%. Pendant les 4 années de ces essais l'ameublissement du sous-sol s'est avéré durable.

Quant à ce qui concerne l'effet de la profondeur du sous-solage, dans les expériences sur parcelles moyennes, l'effet du sous-solage à 30 cm a été de 6,8%, celui à 40 cm de 19,5% et celui à 50 cm de 28,7% (moyennes de 4 années), l'effet favorable du sous-solage s'est accru avec la profondeur du travail. Dans les essais sur petites parcelles, le sous-solage allant de 30 à 60 cm, l'effet s'est accru de 21,1% à 76,8% (Tabl. 8).

Les essais faits sur des sols à alcali non améliorés et améliorés ont montré que l'effet du sous-solage sur l'augmentation du rendement est identique, à peu près, dans les deux cas, selon la moyenne de plusieurs années et de nombreux essais (Tabl 9). Mais il faut remarquer que par un temps sec, défavorable, l'effet du sous-solage peut ne pas avoir lieu par manque d'une végétation appropriée, et il arrive aussi que par un temps pluvieux,



favorable, l'on ne peut pas toujours s'attendre à une augmentation supplémentaire de la récolte par l'effet du sous-solage. D'ailleurs le sous-solage de ce type de sol de qualité moindre ne peut être fait que par un labour sans retournement, à cause des conditions chimiques et physiques extrêmement défavorable du sous-sol.

Ce qui concerne l'effet de l'ameublissement du sous-sol sur le rendement des diverses plantes les résultats obtenus ne peuvent servir qu'à titre d'orientation, puisque les dates ne sont pas complètes chaque année pour les assolements entiers. Selon les dates disponibles l'effet a été le moindre avec les graminées (20,90/0), plus grand avec les plantes fourragères (25,50/0) et le plus élevé avec les plantes serclées (440/0) (Tabl. 10).

Les essais d'ameublissement du sol montrent que sur ce sous-type de sols faiblement alcalins non calcaires l'effet de l'ameublissement du sous-sol est plus grand et d'un effet plus prolongé que sur les sols à alcali non calcaires à réaction près de la neutralité [15]. Ainsi, tandis que l'on peut considérer l'ameublissement du sous-sol de ces terres comme une manipulation complémentaire de l'amélioration chimique du sol à alcali, dans le cas des sols à alcali non calcaires à réaction faiblement alcaline l'on peut le prendre en considération comme une procédure pour ainsi dire équivalente à l'amélioration chimique du sol à employer ensemble. Dans le cas des sols à alcali non améliorés, où l'on peut établir une couverture végétale, l'on doit considérer l'ameublissement du sous-sol comme un procédé efficace pour obtenir de meilleurs rendements même sans amélioration chimique du sol.

Sur l'initiative de l'auteur l'on a réalisé une fouilleuse à plusieurs couteaux pour l'ameublissement du sous-sol des sols à alcali non calcaires, qui surmonte la grande résistance du sous-sol des sols à alcali et produit un ameublissement du sous-sol des sols à alcali et produit un ameublissement continu, sans interruption, par le travail de plusieurs couteaux. Son emploi permettra, par suite du degré plus élevé de l'ameublissement, d'obtenir des agrandissements de rendement plus considérables qu'avec les fouilleuses à un couteau. D'après des essais faits dans des exploitations la fouilleuse a été admise pour la fabrication en série.

*Tableau 1.* Données de l'analyse fondamentale des essais d'ameublissement du sous-sol de plusieurs années faits sur des sols à alcali de réaction faiblement alcaline non calcaires (Moyennes de nombreux profils). (1) Désignation de l'essai. 1. Pankota, parcelles moyennes. 2. Szelevény, parcelles moyennes. 3. Hortobágy-Árkus, parcelles moyennes. 4. Hortobágy-Kónya, parcelles moyennes. 5. Hortobágy-Kungyörgy 5/a parcelles moyennes. 6. Szelevény, petites parcelles. 7. Hortobágy-Árkus, petites parcelles. 8. Kelemenzug, essai no 14 de labour profond sur parcelles moyennes. 9. Kelemenzug, essai no 20 de labour profond sur parcelles moyennes. 10. Kisújszállás, essai d'amélioration du gazon. 11. Besenyszög-Palotás, essai de labour profond, parcelles moyennes. (2) Profondeur de la prise d'échantillon, cm. (3) Salinité ‰. (4) Alcalinité en carbonate de sodium ‰. (5) Chiffre de consistance selon Arany. 8 à 11 sont des essais de longue durée de labour profond en combinaison avec des manipulation d'ameublissement du sous-sol.

*Tableau 2.* Données des essais d'ameublissement du sous-sol de longue durée faits sur des sols à alcali non calcaires à réaction faiblement alcaline dans la région de la Tisza. (1) Lieu et désignation de l'essai. 1. Pankota, parcelles moyennes. 2. Szelevény, parcelles moyennes. 3. Hortobágy-Árkus, parcelles moyennes. 4. Hortobágy-Kónya, parcelles moyennes. 5. Hortobágy-Kungyörgy, parcelles moyennes. 6. Szelevény, petites parcelles. 8. Kelemenzug no 14. 9. Kelemenzug no 20. 10. Besenyszög-Palotás. 11. Kisújszállás, de l'exploitation. (2) Caractéristiques du sous-sol. *o*) salin, faiblement sodique, *p*) sodique, *r*) salin, sodique; *s*) neutre, salin. (3) Grandeur de la parcelle m<sup>2</sup>. (4) Année de l'ameublissement du sous-sol. (5) Plante cultivée. *a*) blé d'automne, *b*) betterave fourragère, *c*) sorgho soudanais, *d*) seigle, *e*) millet, *f*) betterave à sucre, *g*) avoine, *h*) avoine et pois, *i*) vesce et avoine, *j*) tournesol, *k*) méliot, *l*) orge de printemps, *m*) orge d'automne, *n*) vesce et seigle.

*Tableau 3.* Rendements des essais d'ameublissement du sous-sol de longue durée fait sur des sols à alcali non calcaires à réaction faiblement alcaline q/0,56 ha. (1) Endroit et année de l'essai, plante exp. 1. Pankota (le sous-sol proche est fortement salin) *a*) blé

d'automne 1959, 1<sup>e</sup> année, grains, *b*) betterave à sucre 1960, 2<sup>e</sup> année, racines, *c*) sorgho soudanais 1961, 2<sup>e</sup> année rendement vert. (2) Szelevény, parcelles moyennes (le sous-sol proche est sodique), *d*) betterave fourragère 1958, 1<sup>e</sup> année, racines, *e*) blé d'automne 1959, 2<sup>e</sup> année grains et paille, *f*) méliot 1960, 3<sup>e</sup> année rendement vert, *g*) méliot 1961, 4<sup>e</sup> année rendement vert. (2) Non amélioré. (3) Amélioré. (4) Labour de fond. (5) Labour sans versoir. (6) Ameublissement du sous-sol.

*Tabelau 4.* Rendements des essais d'ameublissement du sous-sol de longue durée faits sur des sols à alcali non calcaires à réaction faiblement alcaline (à sous-sol sodique) q/0,56 ha. (1) Lieu et année, plante exp. 3. Hortobágy-Árkus, parcelles moyennes. *a*) blé d'automne 1959, 2<sup>e</sup> année grains. 4. Hortobágy-Kónya, parcelles moyennes, *b*) sorgho soudanais 1958, 1<sup>e</sup> année foin, *c*) betterave fourragère 1959, 2<sup>e</sup> année racines, *d*) sorgho soudanais 1959, 2<sup>e</sup> année foin, *e*) blé d'automne 1959, 2<sup>e</sup> année grains. (2) Labour de fond. (3) Ameublissement du sous-sol.

*Tableau 5.* Rendement des essais d'ameublissement du sous-sol de longue durée faits sur des sols à alcali non calcaires à réaction faiblement alcaline (à sous-sol proche sodique). (1) Lieu et année, plante exp. 6. Szelevény, petites parcelles, *a*) betterave fourragère 1958, 1<sup>e</sup> année racines, *b*) blé d'automne 1959, 2<sup>e</sup> année grains et pailles, *c*) méliot 1960, 3<sup>e</sup> année récolte verte, *d*) méliot 1961, 4<sup>e</sup> année récolte verte. 7. Hortobágy-Árkus, petites parcelles, *e*) betterave à sucre 1960, 3<sup>e</sup> année racines. (2) Labour à la bêche. (3) Ameublissement.  $M + G$  = calcaire et plâtre.

*Tableau 6.* Rendements des essais d'ameublissement du sous-sol de longue durée faits sur des sols à alcali non calcaires à réaction faiblement alcaline (à sous-sol proche sodique). (1) Lieu et année, plante exp. 5. Hortobágy-Kungyörgy assolement 5/a. *A*) seigle récolte entière, *B*) avoine grains. *C*) betterave fourragère racines. *D*) pois et avoine foin, *E*) vesce et avoine foin, *F*) tourne-sol grains, *G*) blé d'automne grains, *H*) orge grains, *I*) betterave à sucre racines, *J*) orge d'automne grains. *a*) non amélioré, *b*) non amélioré + fumier de ferme, *c*) amélioré ( $M + G$ ) + fumier de ferme, *d*) amélioré ( $M + G$ ) (chaux + plâtre). (2) Labour à disques. (3) Labour à la charrue. (4) Non ameubli. (5) Ameubli.  $x = A$  cause de dommage la récolte n'a pas pu être évaluée.  $xx$  = Endommagé par le bétail.

*Tableau 7.* Rendement des parcelles à labour de fond et à sous-sol ameubli des autres essais de labour profond de longue durée faits sur des sols à alcali non calcaires de réaction faiblement alcaline. (1) Lieu et année, plante exp. *a*) blé d'automne 1958, 2<sup>e</sup> année grains et pailles, *b*) betterave fourragère 1959, 3<sup>e</sup> année racines, *c*) avoine 1960, 4<sup>e</sup> année grains et pailles, *d*) vesce et seigle 1961, 5<sup>e</sup> année récolte verte, *e*) millet 1960, 1<sup>e</sup> année grains et pailles, *f*) sorgho soudanais 1961, 2<sup>e</sup> année grains et pailles, *g*) blé d'automne 1960, 2<sup>e</sup> année grains, *h*) sorgho soudanais 1961, 3<sup>e</sup> année récolte verte. 10. Kisújszállás sur parcelles de l'exploitation. (2) Non amélioré. (3) Amélioré. (4) Labour de fond. (5) Ameublissement du sous-sol.

*Tableau 8.* L'efficacité de l'ameublissement du sous-sol exécuté à diverses profondeurs, en pour cent, pendant 1 à 4 années. (1) Année de l'efficacité. *A*) Sur parcelles moyennes, *B*) sur petites parcelles, *a*) betterave à sucre, *b*) blé d'automne, *c*) méliot. (2) Labour sans versoir 30 cm env. (3) Ameublissement du sous-sol cm. (4) Moyenne des ameublissements de 30 à 50 cm. Les chiffres entre parenthèses signifient le nombre des essais.

*Tableau 9.* L'efficacité de l'ameublissement du sous-sol sur des sols à alcali non améliorés et améliorés, en pour cent. (1) Année de l'efficacité de l'ameublissement. *a*) valeur moyenne. (2) Essais sur parcelles moyennes. (3) Essais sur petites parcelles. (4) Sans amélioration du sol. (5) Sol amélioré.

*Tableau 10.* L'efficacité de l'ameublissement du sous-sol selon les diverses plantes. (1) Année de l'efficacité de l'ameublissements, *a*) valeur moyenne, (2) Graminées (blé d'automne, seigle, avoine, orge de printemps, millet). (3) Plantes fourragères (sorgho soudanais, vesce et avoine, pois et avoine, méliot) (4) Plantes sarclées (betterave fourragère, betterave à sucre, tournesol).